

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-197092

(43)Date of publication of application : 14.07.2000

(51)Int.Cl.

H04Q 7/22

H04Q 7/28

(21)Application number : 10-368378

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 25.12.1998

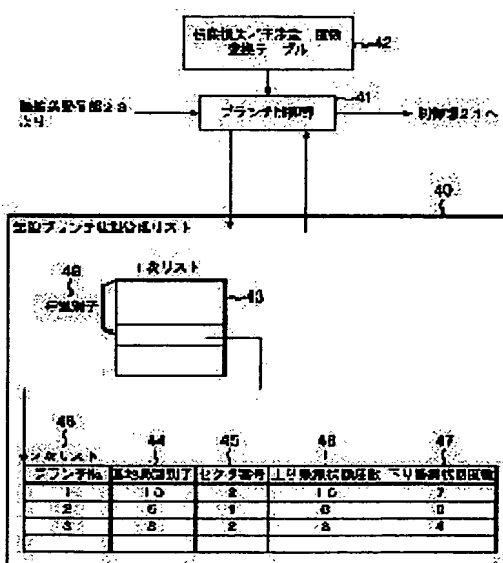
(72)Inventor : OTAKI KOJI

UEDA YOSHIHISA

(54) RADIO CHANNEL BRANCH CONTROL METHOD IN DIVERSITY HANDOVER AND MOBILE COMMUNICATION EQUIPMENT**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently utilize radio resources, while securing communication quality by deciding overall incoming and outgoing radio channel quality information received by a mobile station and a base station in diversity handover by the initiative of a mobile communication network.

SOLUTION: When the number of radio channel branches connecting one mobile station and the plural base stations exceeds the reference number of branches set beforehand in a branch control part 41, incoming and outgoing average values by a predetermined degree corresponding to the normal/defective conditions of the propagation loss/interference capacity of the respective branches recorded in a radio branch state management list 40 is calculated, and a branch for minimizing it is obtained. When the lowest average value is in plurality, the branch for which the difference of the absolute values of respective incoming and outgoing radio state degrees 46 and 47 in the lowest average value becomes maximum is decided as the branch to be eliminated, a radio channel corresponding to the elimination object branch is released, a wasteful incoming and outgoing radio channel branch is eliminated, and the radio resources are utilized effectively.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 17.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 26.08.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-18822

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 25.09.2003

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-197092

(P2000-197092A)

(43)公開日 平成12年7月14日(2000.7.14)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード(参考)

H 0 4 Q 7/22
7/28

H 0 4 B 7/26
H 0 4 Q 7/04

1 0 7 5 K 0 6 7
K

審査請求 有 請求項の数11 O L (全 20 頁)

(21)出願番号

特願平10-368378

(22)出願日

平成10年12月25日(1998. 12. 25)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 大滝 幸治

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72)発明者 植田 佳央

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100082935

弁理士 京本 直樹 (外2名)

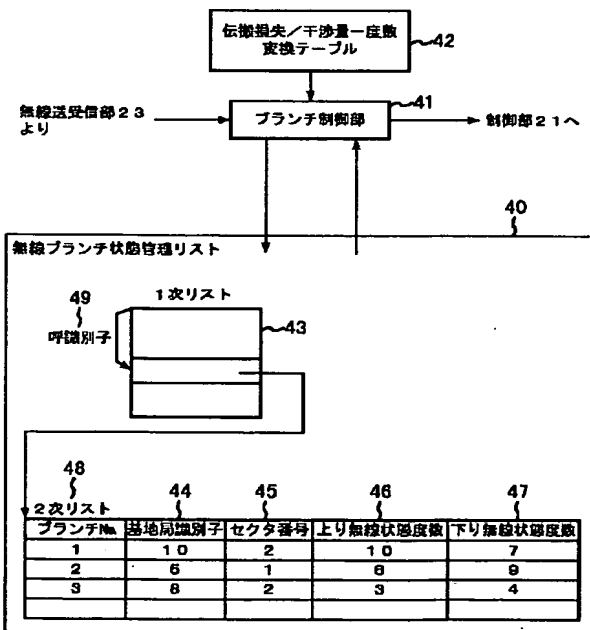
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ダイバーシティハンドオーバにおける無線回線ブランチ制御方法および移動通信装置

(57)【要約】

【課題】 CDMA移動通信システムにおいて、ダイバーシティハンドオーバにおける移動局と基地局の受信する上り下り両方の無線回線品質情報を移動通信網主導で総合的に判断することで、通話品質を確保しながら無線リソースを効率的に使用し得る無線回線ブランチ制御方法及び移動通信システムを提供することにある。

【解決手段】 基地局制御装置の無線ブランチ状態監視部において、上り下り伝搬損失／干渉容量を基準に作成された無線ブランチ状態管理リストの上り下り無線状態度数に基づいて削除すべきブランチを判定しているので、ダイバーシティハンドオーバにおける一つの移動局と複数の基地局との間の無駄な無線回線ブランチを削除できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 符号分割多元接続方式の移动通信システムの一つの移動局が複数の基地局と同時に無線回線で接続されるダイバーシティハンドオーバー時に前記複数の基地局を制御する基地局制御手段における無線回線ブランチ制御方法であって、
前記移動局が測定した各基地局からの下り方向の無線回線の品質と、各基地局が測定した前記移動局からの上り方向の無線回線の品質を受信し、
一つの移動局と複数の基地局との間で接続された無線回線の数が、あらかじめ定められた数値を超える場合において、前記下り及び上りの無線回線の品質が最悪の基地局に対応する無線回線を削除対象無線回線ブランチに選定し、
前記選定された基地局及び前記移動局に対して当該無線回線の使用停止を指示する無線ブランチ削除要求を行うことを特徴とするダイバーシティハンドオーバーにおける無線回線ブランチ制御方法。

【請求項 2】 符号分割多元接続方式の移动通信システムの一つの移動局が複数の基地局と同時に無線回線で接続されるダイバーシティハンドオーバー時に前記複数の基地局を制御する基地局制御手段における無線回線ブランチ制御方法であって、
前記移動局が測定して定期的に報告する各基地局からの下り方向の無線回線の品質値と、各基地局が測定して定期的に報告する前記移動局からの上り方向の無線回線の品質値のそれぞれを受信し、
前記受信した無線回線品質情報から定まる呼識別情報に対応して、当該呼に係わる無線回線の回線品質を品質の良否に対応するあらかじめ定められた数値の度数に変換して更新記憶し、
一つの移動局と複数の基地局との間で接続された無線回線の数が、あらかじめ定められた数値を超える場合において、前記更新記憶した下り方向及び上り方向の各無線回線の品質値に対応する度数を基地局毎に比較判定し、前記下り及び上りの無線回線の品質値に対応する度数を平均化して、この計算結果が最も小さい基地局を選定し、
前記選定された基地局及び前記移動局に対して当該無線回線の使用停止を指示する無線ブランチ削除要求を行うことを特徴とするダイバーシティハンドオーバーにおける無線回線ブランチ制御方法。

【請求項 3】 符号分割多元接続方式の移动通信システムの一つの移動局が複数の基地局と同時に無線回線で接続されるダイバーシティハンドオーバー時に前記複数の基地局を制御する基地局制御手段における無線回線ブランチ制御方法であって、
前記移動局が測定して定期的に報告する各基地局からの下り方向の無線回線の品質値と、各基地局が測定して定期的に報告する前記移動局からの上り方向の無線回線の

10

20

30

40

50

品質値のそれぞれを受信し、
前記受信した無線回線品質情報から定まる呼識別情報に対応して、当該呼に係わる無線回線の回線品質を品質の良否に対応するあらかじめ定められた数値の度数に変換して更新記憶し、
一つの移動局と複数の基地局との間で接続された無線回線の数が、あらかじめ定められた数値を超える場合において、前記更新記憶した下り方向及び上り方向の各無線回線の度数を基地局毎に比較判定し、
前記下り及び上りの無線回線の度数の平均値が最も小さく、かつ、下り及び上りの無線回線の度数の差が最も大となる基地局を選定し、
前記選定された基地局及び前記移動局に対して当該無線回線の使用停止を指示する無線ブランチ削除要求を行うことを特徴とするダイバーシティハンドオーバーにおける無線回線ブランチ制御方法。

【請求項 4】 符号分割多元接続方式の移动通信システムの一つの移動局が複数の基地局と同時に無線回線で接続されるダイバーシティハンドオーバー時に前記複数の基地局を制御する基地局制御手段における無線回線ブランチ制御方法であって、
前記移動局が測定して定期的に報告する各基地局からの下り方向の無線回線の回線品質情報と、各基地局が測定して定期的に報告する前記移動局からの上り方向の無線回線の回線品質情報のそれぞれを受信し、
前記受信した品質値を、品質の良否に対応するあらかじめ定められた度数に変換して更新記憶し、
一つの移動局と複数の基地局との間で接続された無線回線の数が、あらかじめ定められた数値を超える場合において、前記更新記憶した下り方向及び上り方向の各無線回線の度数を基地局毎に比較判定し、
前記下り及び上りの無線回線の品質値に対応する度数を平均化して、この計算結果が最も小さい基地局を削除対象無線回線ブランチに選定し、
前記選定された削除対象無線回線ブランチを使用する基地局及び移動局に対するそれぞれの送信電力制御情報を強制的に低く設定して送信し、
前記削除対象無線回線ブランチの基地局及び移動局からの送信電力が回線切断レベルに達するまで送信電力制御情報を強制的に順次低く設定することを特徴とするダイバーシティハンドオーバーにおける無線回線ブランチ制御方法。

【請求項 5】 符号分割多元接続方式の移动通信システムの一つの移動局が複数の基地局と同時に無線回線で接続されるダイバーシティハンドオーバー時に前記複数の基地局を制御する基地局制御手段における無線回線ブランチ制御方法であって、
前記移動局が測定して定期的に報告する各基地局からの下り方向の無線回線の回線品質情報と、各基地局が測定して定期的に報告する前記移動局からの上り方向の無線

回線の回線品質情報のそれぞれを受信し、
前記受信した品質値を、品質の良否に対応するあらかじめ定められた度数に変換して更新記憶し、
一つの移動局と複数の基地局との間で接続された無線回線の数が、あらかじめ定められた数値を超える場合において、前記更新記憶した下り方向及び上り方向の各無線回線の度数を基地局毎に比較判定し、
前記下り及び上りの無線回線の品質値に対応する度数の平均値が最も小さく、かつ、下り及び上りの無線回線の度数の差が最も大きくなる基地局を削除対象無線回線ブランチに選定し、
前記選定された削除対象無線回線ブランチを使用する基地局及び移動局に対するそれぞれの送信電力制御情報を強制的に低く設定して送信し、
前記削除対象無線回線ブランチの基地局及び移動局からの送信電力が回線切断レベルに達するまで送信電力制御情報を強制的に順次低く設定することを特徴とするダイバーシティハンドオーバーにおける無線回線ブランチ制御方法。

【請求項 6】 符号分割多元接続方式の移動通信システムの一つの移動局が複数の基地局と同時に無線回線で接続されるダイバーシティハンドオーバー時に前記複数の基地局を制御する基地局制御手段における無線回線ブランチ制御方法であって、
一つの移動局と複数の基地局との間で接続された無線回線の数が、あらかじめ定められた数値以下の場合には、無線回線ブランチ削除動作を実行しないことを特徴とするダイバーシティハンドオーバーにおける無線回線ブランチ制御方法。

【請求項 7】 符号分割多元接続方式の移動通信システムの一つの移動局が複数の基地局と同時に無線回線で接続されるダイバーシティハンドオーバー時に前記複数の基地局を制御する基地局制御装置における無線回線ブランチ制御方式であって、
前記移動局が測定して定期的に報告する各基地局からの下り方向の無線回線の品質値と、各基地局が測定して定期的に報告する前記移動局からの上り方向の無線回線の品質値のそれぞれを受信する手段と、
前記受信した無線回線品質情報から定まる呼識別情報に対応して、当該呼に係わる無線回線の回線品質を品質の良否に対応するあらかじめ定められた数値の度数に変換して更新記憶する手段と、
一つの移動局と複数の基地局との間で接続された無線回線の数が、あらかじめ定められた数値を超える場合において、前記更新記憶した下り方向及び上り方向の各無線回線の品質値に対応する度数を基地局毎に比較判定する手段と、
前記下り及び上りの無線回線の品質値に対応する度数を平均化して、この計算結果が最も小さい基地局を選定する手段と、

前記選定された基地局及び前記移動局に対して当該無線回線の使用停止を指示する無線ブランチ削除要求を行う手段を有することを特徴とする移動通信システム。

【請求項 8】 符号分割多元接続方式の移動通信システムの一つの移動局が複数の基地局と同時に無線回線で接続されるダイバーシティハンドオーバー時に前記複数の基地局を制御する基地局制御装置における無線回線ブランチ制御方式であって、

前記移動局が測定して定期的に報告する各基地局からの下り方向の無線回線の品質値と、各基地局が測定して定期的に報告する前記移動局からの上り方向の無線回線の品質値のそれぞれを受信する手段と、
前記受信した無線回線品質情報から定まる呼識別情報に対応して、当該呼に係わる無線回線の回線品質を品質の良否に対応するあらかじめ定められた数値の度数に変換して更新記憶する手段と、

一つの移動局と複数の基地局との間で接続された無線回線の数が、あらかじめ定められた数値を超える場合において、前記更新記憶した下り方向及び上り方向の各無線回線の品質値に対応する度数を基地局毎に比較判定する手段と、
前記下り及び上りの無線回線の品質値に対応する度数の平均値が最も小さく、かつ、下り及び上りの両方向の無線回線の度数の差が最も大きくなる基地局を選定する手段と、

前記選定された基地局及び前記移動局に対して当該無線回線の使用停止を指示する無線ブランチ削除要求を行う手段を有することを特徴とする移動通信システム。

【請求項 9】 符号分割多元接続方式の移動通信システムの一つの移動局が複数の基地局と同時に無線回線で接続されるダイバーシティハンドオーバー時に前記複数の基地局を制御する基地局制御装置における無線回線ブランチ制御方式であって、

前記移動局が測定して定期的に報告する各基地局からの下り方向の無線回線の回線品質情報と、各基地局が測定して定期的に報告する前記移動局からの上り方向の無線回線の回線品質情報のそれぞれを受信する手段と、
前記受信した品質値を、品質の良否に対応するあらかじめ定められた度数に変換して更新記憶する手段と、

一つの移動局と複数の基地局との間で接続された無線回線の数が、あらかじめ定められた数値を超える場合において、前記更新記憶した下り方向及び上り方向の各無線回線の前記度数を基地局毎に比較判定する手段と、
前記下り及び上りの無線回線の品質値に対応する度数を平均化して、この計算結果が最も小さい基地局を削除対象無線回線ブランチに選定する手段と、

前記選定された削除対象無線回線ブランチを使用する基地局及び移動局に対するそれぞれの送信電力制御情報を強制的に低く設定する手段と前記削除対象無線回線ブランチの基地局及び移動局からの送信電力が回線切断レベルに達するまで送信電力制御情報を強制的に順次低く設

定する手段を有することを特徴とする移動通信システム。

【請求項10】 符号分割多元接続方式の移動通信システムの一つの移動局が複数の基地局と同時に無線回線で接続されるダイバーシティハンドオーバー時に前記複数の基地局を制御する基地局制御装置における無線回線ブランチ制御方式であって、

前記移動局が測定して定期的に報告する各基地局からの下り方向の無線回線の回線品質情報と、各基地局が測定して定期的に報告する前記移動局からの上り方向の無線回線の回線品質情報のそれぞれを受信する手段と、

前記受信した品質値を、品質の良否に対応するあらかじめ定められた度数に変換して更新記憶する手段と、

一つの移動局と複数の基地局との間で接続された無線回線の数、あらかじめ定められた数値を超える場合において、前記更新記憶した下り方向及び上り方向の各無線回線の度数を基地局毎に比較判定する手段と、

前記下り及び上りの無線回線の品質値に対応する数値の平均値が最も小さく、かつ、下り及び上りの無線回線の度数の差が最も大きくなる基地局を削除対象無線回線ブランチに選定する手段と、

前記選定された削除対象無線回線ブランチを使用する基地局及び移動局に対するそれぞれの送信電力制御情報を強制的に低く設定する手段と前記削除対象無線回線ブランチの基地局及び移動局からの送信電力が回線切断レベルに達するまで送信電力制御情報を強制的に順次低く設定する手段を有することを特徴とする移動通信システム。

【請求項11】 符号分割多元接続方式の移動通信システムの一つの移動局が複数の基地局と同時に無線回線で接続されるダイバーシティハンドオーバー時に前記複数の基地局を制御する基地局制御装置における無線回線ブランチ制御方式であって、

一つの移動局と複数の基地局との間で接続された無線回線の数、あらかじめ定められた数値以下の場合には、無線回線ブランチ削除動作を実行しない手段を有することを特徴とする移動通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、符号分割多元接続方式（以下、CDMAと略称する）移動通信システムのダイバーシティハンドオーバーにおける一つの移動局と複数の基地局との間の無線回線のブランチ制御方法とその装置に関し、特に、前記ブランチ制御処理が移動通信網主導で行われる無線回線ブランチ制御方法及び移動通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 CDMA移動通信システムにおけるダイバーシティハンドオーバーを説明する。図11は、当初基地局112のサービスエリア117に在圏している状態の

移動局119が、その後移動して位置が変わり、サービスエリア116、サービスエリア117、サービスエリア118が交差している位置に在圏している状態の移動局110となった状況を示している。

【0003】 移動局119の状態では基地局112とのみ送受信を行っていたが、移動局110の状態になると交差しているそれぞれのサービスエリアを構成する基地局111、基地局112、基地局113と同時に送受信を行うようになる。この状態の移動局110は、異なる三つの基地局から受信する同一周波数の下り電波を最大比合成を行って良好な受信動作を行う。

【0004】 一方、移動局110から基地局111、基地局112、基地局113へ向かう上り電波は各基地局で受信され、受信信号は上位の基地局制御装置114に送られる。基地局制御装置114は異なった三つの基地局からのそれぞれの受信信号をフレームレベルで誤り率の少ない信号を取捨選択し、一つの信号に合成する。

【0005】 図12は、前述した三つのサービスエリアが交差している位置に在圏している状態の移動局110がさらに移動して、サービスエリア117とサービスエリア118のみが交差している位置に在圏している状態の移動局121となった状態を示している。

【0006】 図12に示すように、3本の無線回線で通話していた移動局110の位置が変わり、基地局112のサービスエリア117と基地局113のサービスエリア118が交差している位置に移動した移動局121は、電波の届かなくなった基地局111の無線回線を切り離して基地局112と基地局113の無線回線2本で通話を継続する。

【0007】 このように移動局がサービスエリア境界付近に位置する時は、2～3本の無線回線ブランチ接続を行い、移動局がサービスエリア内部に移動すると1～2本の無線回線ブランチに戻るといったハンドオーバーを繰り返すことにより、受信状態の良い干渉の少ない無瞬断のハンドオーバーを行うことができる。これがダイバーシティ状態を保ちながら実行されるハンドオーバーのことで、ダイバーシティハンドオーバー（別名ソフトハンドオーバー）と呼ばれる。

【0008】 但し、一つの移動局が二つの無線回線（場合によっては三つの無線回線）を使用するというのは、移動通信システムから見れば無線回線リソースの無駄使いである。しかし、上述したように、ダイバーシティハンドオーバーは干渉を軽減するためにCDMA移動通信システムでは必須のものであり、このダイバーシティハンドオーバーをいかに制御するかによってCDMA移動通信システムの無線回線容量、ひいては加入者容量も左右されることになる。

【0009】 従って、多数の移動局が同時に通信しなければならないCDMA移動通信システムでは、干渉を考慮しながら無線回線を有効利用する方法が検討されてい

る。例えば、特開平9-261725号公報には、ダイバーシティハンドオーバー時の各基地局と基地局制御装置との間の有線伝送コストを低減し得る移動通信システムにおける有線回線情報伝送方法（有線回線の回線ブランチ制御方法）が示されている。

【0010】図13は上記の先行技術と類似の無線回線ブランチ制御方法の一つを説明した構成図である。図13に示すように、CDMA移動通信システムのダイバーシティハンドオーバー処理を行う際、移動局130において現在通信中の基地局132の他に周辺基地局131や周辺基地局133（ハンドオーバー先となる周辺基地局群）の下り電波を受信し、この複数の無線回線の品質を測定している。

【0011】そしてこの移動局130は、複数の測定値に基づいて合成上の冗長性及び有効性を無線回線毎に判定する無線回線品質判定部135、136、137を持っており、この判定の結果、冗長であるまたは有効でない判定された無線回線ブランチを削除している。

【0012】また、測定すべき無線回線の品質として、誤り検出結果、干渉波以外の目的とする希望波受信レベル、希望波受信レベルと干渉波受信レベルとの比である受信SIR値、および送信電力制御における送信電力増減指示頻度のいずれか一つまたは複数を使用するものである。更に、無線状態品質の測定および判定をすべて移動局または基地局で行ったり、または測定のみを移動局で行い、判定を基地局で行うことができるとしている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のダイバーシティハンドオーバー処理は、移動局側または基地局側においてそれぞれ単独で回線ブランチ制御を行い、冗長であるまたは有効でない判定された無線回線ブランチを削除しているため、移動通信システム全体として無線回線リソースを効率的に活用できないという問題があった。

【0014】図14を使い、この問題点を詳細に説明する。

【0015】図14に示すように、移動局140には無線回線品質判定部145が搭載されており、移動局主導の回線ブランチ制御が行われる形である。移動局140は、基地局141と基地局142の二つに接続されており、基地局141との無線回線143をブランチ1、基地局142との無線回線144をブランチ2とする。

【0016】これらの無線回線の品質として、希望波受信レベルと干渉波受信レベルとの比である受信SIR値を使用して各無線回線状態を設定するが、その値を無線回線143（ブランチ1）の上りをSIR3、下りをSIR3、無線回線144（ブランチ2）の上りをSIR1、下りをSIR3とする。なお、これらSIRの値は、説明の便宜上、SIR3＝良好状態、SIR2＝普通の状態、SIR1＝劣化状態とする。

【0017】ここで、移動局140においては、ブランチ1とブランチ2の下りSIRが共に“SIR3”なので、不要なブランチを見出すことができず、両方とも接続されたままとなるが、移動通信システム全体で見ると、ブランチ2の上り無線回線はSIR1なので、不要無線回線であり削除対象である。しかも、ブランチ2を削除してブランチ1のみでも上り／下り共にSIR3の無線品質を保持できる。

【0018】即ち、上り下りの無線回線状態がアンバランスの場合、上り下りのどちらかの無線回線が1ブランチでも良好な通話状態が続くと、そのブランチは無条件に保有されてしまい、移動通信システム全体として無線回線リソースを効率的に活用できない。

【0019】また、従来のダイバーシティハンドオーバー処理は、移動局側または基地局側においてそれぞれ単独に回線ブランチ数制御を行い、冗長であるまたは有効でない判定された無線回線ブランチを削除しているため、通話品質に一時的な悪い影響を与えるという問題があった。

【0020】図15を使い、この問題点を詳細に説明する。

【0021】図15に示すように、移動局150には無線回線品質判定部156が搭載されており、移動局主導の回線ブランチ制御が行われる形である。移動局150は、基地局151と基地局152の二つに接続されており、基地局151との無線回線154をブランチ1、基地局152との無線回線155をブランチ2とし、基地局151と基地局152は基地局制御装置153と接続されている。

【0022】これらの無線回線の品質として、希望波受信レベルと干渉波受信レベルとの比である受信SIR値を使用して各無線回線状態を設定するが、その値を無線回線154（ブランチ1）の上りをSIR2、下りをSIR3、無線回線155（ブランチ2）の上りをSIR2、下りをSIR1とする。

【0023】ここで、移動局150においては、ブランチ2の下りSIRが“SIR1”なので、ブランチ2を不要無線回線と判断し、切り離し処理を行う。一方、基地局制御装置153においては、ブランチ1の上り無線回線がSIR2であり、またブランチ2の上り無線回線がSIR2なので合成してSIR3として受信していたが、移動局150によるブランチ2の切り離しの結果、ブランチ1による上り無線回線のみとなり、基地局制御装置153における受信状態がSIR3からSIR2に低下してしまう。

【0024】即ち、上り下りの無線回線状態がアンバランスの場合、上り下りのどちらかの無線回線が劣化状態と判断して回線ブランチ削除が行われた結果、反対側の無線回線の信号合成動作ができなくなり、一時的に通話品質が悪くなってしまう。

【0025】本発明は、上記に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、CDMA移動通信システムにおいて、ダイバーシティハンドオーバーにおける移動局と基地局の受信する上り下り両方の無線回線品質情報を移動通信網主導で総合的に判断することで、通話品質を確保しながら無線リソースを効率的に使用し得る回線ブラン

【0026】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は一つの移動局と複数の基地局との間で接続された無線回線ブラン

【0027】また、本発明は一つの移動局と複数の基地局との間で接続された無線回線ブラン

【0028】また、本発明は一つの移動局と複数の基地局との間で接続された無線回線ブラン

【0029】また、本発明は一つの移動局と複数の基地局との間で接続された無線回線ブラン

これにより通常移動局がサービスエリア外になったら起動される移動局側及び基地局側の無線回線切断処理が実行されるものである。

【0030】また、本発明は一つの移動局と複数の基地局との間で接続された無線回線ブラン

【0031】

10 【発明の実施の形態】次に、図面を用いて本発明の実施の形態について説明する。

【0032】《第一の実施の形態》図1は本発明の移動通信システムの全体構成図である。

【0033】図1に示すように、この移動通信システムは、移動局1と、移動局1と無線回線で接続された基地局2及び基地局3と、基地局2及び基地局3と有線回線で接続された基地局制御装置4と、基地局制御装置4と有線回線で接続された移動交換局5から構成されており、基地局2及び基地局3はそれぞれ無線サービスエ

20 【0034】図2は図1における基地局制御装置4の第一の実施の形態を示す構成図である。図2に示すように、基地局制御装置4は基地局2及び基地局3と接続される無線送受信部23と、ダイバーシティハンドオーバーを行うATMスイッチで構成されているスイッチ部24と、移動交換局5との信号送受信を行う回線送受信部25と、複数の無線回線ブラン

【0035】図4は図2に示す無線ブラン

【0036】図4に示すように、無線ブラン

タ番号 45 と、上り無線状態度数 46 と、下り無線状態度数 47 とで構成されている。

【0037】図 5 は図 1、図 2、図 4 に示す移動通信システムにおけるダイバーシティハンドオーバー処理の無線ブランチ削除処理の全体動作を示すシーケンス図である。

【0038】以下、図 1、図 2、図 4 及び図 5 を用いて第一の実施の形態の動作を説明する。

【0039】図 5 に示すように、移動局 1 と基地局 2 と基地局制御装置 4 との通信ルートが確立した後、基地局 2 は上り無線回線の伝搬損失／干渉容量を随時測定し、その結果を上りユーザデータ 501 のの中に入れて基地局制御装置 4 に送る。

【0040】基地局制御装置 4 の無線送受信部 23 において受信した上り無線回線の伝搬損失／干渉容量は、上り無線状態報告 502 として無線ブランチ監視部 20 に通知される。無線ブランチ監視部 20 では通知された上り無線状態報告 502 を基に上り無線ブランチ状態の更新 (503) を行う。

【0041】また、下り無線回線の伝搬損失／干渉容量は移動局 1 において随時測定され、その結果は、下り無線状態報告 505 として基地局 2 を経由して基地局制御装置 4 の無線送受信部 23 に定期的に送り込まれる。

【0042】基地局制御装置 4 の無線送受信部 23 では、その報告を下り無線状態報告 506 として無線ブランチ監視部 20 に通知する。無線ブランチ監視部 20 では通知された下り無線状態報告 506 を基に下り無線ブランチ状態の更新 (507) を行う。

【0043】基地局制御装置 4 の無線ブランチ監視部 20 では、無線回線ブランチの追加／削除を判断するが、ここでは無線ブランチ削除動作説明なので、無線ブランチ追加動作は省略し、これ以降無線ブランチ削除動作に限定して説明する。

【0044】無線ブランチ監視部 20 では、移動局 1 と基地局 2 と基地局制御装置 4 との通信ルートが確立した後、適時上り下りブランチの削除判断処理 508 が起動され、記憶されている上り下り無線ブランチ状態の中に削除対象ブランチが存在するかどうかを調査する。そして、削除対象ブランチが存在した場合は、無線ブランチ監視部 20 は基地局制御装置 4 の制御部 21 に対してブランチ削除要求 510 を通知するし、存在しない場合は通知しない等の処理 (509) を行う。

【0045】基地局制御装置 4 の制御部 21 ではブランチ削除要求 510 を受けると、削除要求通知内容の呼識別子、基地局識別子、セクタ番号から、基地局制御装置 4 のメモリ部 22 にて管理している呼制御情報を導き出して、当該呼にかかわる移動局 1 に対して無線ブランチ削除要求 511 を送り、基地局 2 に対して無線ブランチ削除要求 514 を送る。

【0046】無線ブランチ削除要求 511 を受けた移動

局 1 は、無線ブランチ解放処理 512 を行い、完了すると無線ブランチ削除応答 513 を制御部 21 に返送し、無線ブランチ削除要求 514 を受けた基地局 2 は、無線ブランチ解放処理 515 を行い、完了すると無線ブランチ削除応答 516 を制御部 21 に返送する。

【0047】基地局制御装置 4 の制御部 21 では、上記の無線ブランチ削除応答 513 と無線ブランチ削除応答 516 を受信すると、無線ブランチ監視部 20 にブランチ削除応答 517 を通知し、無線ブランチ状態の更新を行う。

【0048】次に、図 4 を参照して無線ブランチ状態監視詳細動作を説明する。ここでは、無線回線ブランチ状態管理リストの更新動作と無線回線ブランチ削除通知動作の二つがあり、以下にそれぞれ個別に説明する。

【0049】まず無線回線ブランチ状態管理リストの更新動作を説明する。

【0050】無線送受信部 23 から通知される各無線回線ブランチ毎の上り下りの受信状態情報である上り下り無線状態報告は、ブランチ制御部 41 に伝えられ、ブランチ制御部 41 が伝搬損失／干渉容量一度数変換テーブル 42 を参照して 10 段階の度数に変換する。

【0051】この度数変換動作は、各無線回線ブランチ毎の上り下り無線状態報告の最高状態 (移動局が基地局の近傍にいる状態) を 10 とし、最低状態 (移動局が基地局から遠く離れて、サービスエリアの周辺部にいる状態) を 1 とし、それらを含めた無線状態値を 10 段階に比例配分し、値 (度数) を付けている。なお、ここで示した最高状態値や最低状態値は、移動通信システムにおけるシステム仕様から計算した設計値を基に実測して決まる値であるため、変換テーブル形式にしてソフトウェア処理の設定変更を楽にしている。

【0052】度数に変換された各無線ブランチ毎の上り下りの受信状態情報は、ブランチ制御部 41 により無線ブランチ状態管理リスト 40 に記憶される。この記憶動作は、まず呼設定時に移動通信交換局 5 から送られてきて、基地局制御装置 4 のメモリ部 22 に蓄えられている呼制御情報の中の呼識別子 49 を索引して一次リスト 43 から二次リストアドレスを入手し、入手した二次リストアドレスから、二次リスト 48 のエリアを確保する。この二次リスト 48 にブランチ番号と共に、通信中において移動局 1、基地局 2、基地局 3 から基地局制御装置 4 に対して定期的に報告される報告情報の内、基地局制御装置 4 のメモリ部 22 に蓄えられている基地局識別子とセクタ番号を取り出し、それぞれ基地局識別子エリア 44 とセクタ番号エリア 45 に記憶する。

【0053】そして、前記度数に変換された各無線ブランチ毎の上り下り受信状態情報をそれぞれ上り受信状態度数エリア 46 と下り受信状態度数エリア 47 に記憶する。

【0054】図 4 の例では、ブランチ 1 の基地局識別子

は10で、セクタ番号は2、そして上り無線状態度数は10、下り無線状態度数は7となっている。なお、以下同様に現在接続されている各ブランチ毎の記憶情報は、ブランチ2では基地局識別子5、セクタ番号1、上り無線状態度数6、下り無線状態度数9となっており、ブランチ3では基地局識別子8、セクタ番号2、上り無線状態度数3、下り無線状態度数4となっている。

【0055】次に無線回線ブランチ削除通知動作を説明する。

【0056】(1)ブランチ制御部41は、以下の状態が発生した時無線ブランチ削除判断処理を開始する。

【0057】①無線ブランチ状態管理リストの上り無線状態度数が更新された場合

②無線ブランチ状態管理リストの下り無線状態度数が更新された場合

③周期処理が発生した場合

④新しい呼接続時や異なった周波数チャネルに切り換えるハンドオーバー(ハードハンドオーバー)実行時

(2)ブランチ制御部41にあらかじめ標準ブランチ数を設定しておき、無線ブランチ状態管理リスト40に登録されているブランチ数が標準ブランチ数以下の場合、本ブランチ削除判断処理は実行されない。そして、無線ブランチ状態管理リスト40に登録されているブランチ数が標準ブランチ数を超える場合は、本ブランチ削除判断処理は実行される。言い換えると、接続されているブランチの数が標準ブランチ数以下の場合、ブランチ削除を行わず積極的に無線ブランチ回線の活用を考え、接続されているブランチの数が標準ブランチ数を超えた場合は、積極的にブランチ削除を行い無線回線リソースの効率的な使用を考えるようにしている。

【0058】図4の例では、標準ブランチ数を2とし、図4における登録ブランチ数は3なのでブランチ削除判断処理は実行される。

【0059】(3)削除対象ブランチを判定する動作は、上り無線状態度数と下り無線状態度数の平均値を取り、この結果が最低のブランチを削除対象とする。また、この上り下りの平均値が同じになった場合には、上り無線状態度数と下り無線状態度数の絶対値の差が一番大きいブランチを削除対象とする。

【0060】図4の例では、ブランチ1の平均値は8.5であり、ブランチ2の平均値は7.5であり、ブランチ3の平均値は3.5となり、ブランチ3が削除対象となる。

【0061】(4)削除対象ブランチが存在した場合ブランチ制御部41は、基地局制御装置4の制御部21に対して「ブランチ削除要求」を通知するし、存在しない場合は通知しない。なお、この時の通知内容は、呼識別子、基地局識別子、セクタ番号を含む。

【0062】(5)ブランチ削除要求通知を受けた制御部21は上記通知に含まれる情報(呼識別子、基地局識

別子、セクタ番号)を基にメモリ部22に蓄えられている各種制御情報や報告情報を調査し、この通知情報に対応する移動局や基地局に対して無線ブランチ削除要求を行い、無線ブランチ解放が実現する。

【0063】以上、この第一の実施の形態によれば、一つの移動局と複数の基地局との間で接続された無線回線ブランチの数が、ブランチ制御部にあらかじめ設定されている標準ブランチ数を超える場合において、無線ブランチ状態管理リストに登録された各ブランチの伝搬損失/干渉容量の良否に対応するあらかじめ定められた度数における上り下りの平均値を計算し、この計算結果が最低となるブランチを削除すべきブランチと判定し、この削除対象ブランチに対応する無線回線を解放することにより、無駄な上り下り無線回線ブランチを削除することができる。

【0064】また、この第一の実施の形態によれば、一つの移動局と複数の基地局との間で接続された無線回線ブランチの数が、ブランチ制御部にあらかじめ設定されている標準ブランチ数を超える場合において、無線ブランチ状態管理リストに登録された各ブランチの伝搬損失/干渉容量の良否に対応するあらかじめ定められた度数における上り下りの平均値を計算し、この計算結果が最低となるブランチを求め、この最低平均値が複数になった場合には、この最低平均値の中の上り無線状態度数と下り無線状態度数の絶対値の差が一番大きいブランチを削除すべきブランチと判定し、この削除対象ブランチに対応する無線回線を解放することにより、無駄な上り下り無線回線ブランチを削除することができる。

【0065】更に、この第一の実施の形態によれば、一つの移動局と複数の基地局との間で接続された無線回線ブランチの数が、ブランチ制御部にあらかじめ設定されている標準ブランチ数以下の場合には、ブランチ削除動作を実行しないようにしている。

【0066】そして、この第一の実施の実施の形態において使用される伝搬損失/干渉容量の具体的単位は、信号1ビット当たりのエネルギーと1Hz当たりの干渉波電力との比であるEb/Ioを使用する。

【0067】《第二の実施の形態》図3は図1における基地局制御装置4の第二の実施の形態を示す構成図である。図3に示すように、基地局制御装置4は基地局2及び基地局3と接続される無線ブランチ状態監視部30

と、基地局2及び基地局3と移動交換局5の間でユーザデータをスイッチングするスイッチ部32と、基地局制御装置4の動作を制御する制御部31から構成されている。また、無線ブランチ状態監視部30は、基地局2及び基地局3からの上り無線信号を受信して選択合成するための選択合成回路33と、下り無線信号を基地局2及び基地局3に分配して送るための分配回路34から構成されている。

【0068】さらに、制御部31は、無線ブランチ状態

監視部 30 から送られる上り無線ブランチ毎の無線品質を示す各種パラメータを一元化した品質情報に変換する上り品質情報変換部 35 と、移動局 1 と基地局 2 及び基地局 3 との間の上り送信電力を制御する上り送信電力制御部 36 と、移動局 1 から送られてくる下り無線ブランチ毎の無線品質を示す各種パラメータを一元化した品質情報に変換する下り品質情報変換部 39 と、基地局 2 及び基地局 3 と移動局 1 との間の下り送信電力を制御する下り送信電力制御部 38 と、上り下りの品質情報を制御することで無線ブランチ数を最適化するブランチ数制御部 37 から構成されている。

【0069】ここで、本第二の実施の形態の前提となる上り送信電力制御動作と下り送信電力制御動作を説明する。

【0070】まず図 6 を参照して上り送信電力制御動作を説明する。

【0071】図 6 は図 1 に示す移動通信システムにおける上り送信電力制御の動作図である。図 6 に示すように、移動局 1 から送信される上り情報 600 及び上り情報 601 は基地局 2 及び基地局 3 を経由して無線ブランチ監視部 30 に届けられ、無線ブランチ監視部 30 出はこの上り情報内にある各種品質パラメータを抽出し、制御部 31 に品質元情報 603 として伝える。制御部 31 はこの品質元情報から上り基準品質情報を決定 (604) し、基地局 2 及び基地局 3 にそれぞれ上り送信電力制御を行う基準品質情報 605 及び基準品質情報 610 として送る。基地局 2 及び基地局 3 では移動局から送出される上り情報の干渉量と基地局制御装置 4 から伝えられた基準品質情報 605 及び基準品質情報 610 をもとに、移動局 1 の上り送信電力増減制御ビット値を決定する。この上り送信電力増減制御ビットは基地局 2 及び基地局 3 の下り情報に載せられ、移動局 1 に送られる。移動局 1 では送られてきた上り送信電力増減制御ビットにより上り送信電力が決定される。

【0072】そして基地局 2 及び基地局 3 と移動局 1 の間で高速閉ループによる上り送信電力制御処理 606 及び上り送信電力制御処理 608 が繰り返し行われ、最適な上り送信電力制御動作が行われる。

【0073】即ち、この上り送信電力制御動作は、基地局制御装置 4 の制御部 31 から各基地局へ送られる上り基準品質情報を上げると移動局の送信電力は上がり、上り基準品質情報を下げれば移動局の送信電力は下がるように動作する。

【0074】次に図 7 を参照して下り送信電力制御動作を説明する。

【0075】図 7 は図 1 に示す移動通信システムにおける下り送信電力制御の動作図である。図 7 に示すように、下り情報 700 及び下り情報 701 は移動局 1 で受信され、各ブランチ毎の下り干渉量と下り電力値等の受信品質情報を測定 (702) する。移動局 1 は測定され

た各種品質パラメータを基地局 2 及び基地局 3 を経由して基地局制御装置 4 の制御部 31 に定期的に下り受信状態通知 703 として報告する。制御部 31 は報告された各ブランチ毎の各種品質パラメータと下り基準品質情報をもとに、最小の伝播損失となるように下り送信電力値を決定 (704) し、それを基地局 2 及び基地局 3 に下り送信電力制御 (送信電力値) 705 及び下り送信電力制御 708 として伝える。基地局 2 及び基地局 3 では基地局制御装置から受信した新たな下り送信電力値で送信動作を行う。

【0076】そして移動局 1 と基地局 2 及び基地局 3 の間で低速ループによる下り送信電力制御処理 706 及び下り送信電力制御処理 707 が繰り返し行われ、最適な下り送信電力制御動作が行われる。

【0077】即ち、この下り送信電力制御動作は、基地局制御装置 4 の制御部 31 が決定する下り基準品質情報を上げると基地局の送信電力は上がり、下り基準品質情報を下げれば基地局の送信電力は下がるように動作する。以上が本第二の実施の形態の前提となる上り送信電力制御動作と下り送信電力制御動作の説明である。

【0078】ここで、本第二の実施の形態の上り下りの送信電力制御処理を利用した無線ブランチ制御動作を説明する。

【0079】以下、図 1、図 3、図 8、図 9、図 10 を用いて第二の実施の形態の動作を説明する。

【0080】図 8 は図 1、図 3 に示す移動通信システムにおける上り下り送信電力制御を利用した無線ブランチ削除処理の動作構成図である。まず図 8 における上り送信電力制御を利用したブランチ削除処理方法を説明する。

【0081】図 8 に示すように、移動局 1 と基地局 800、基地局 801、基地局 802 と基地局制御装置 4 との通信ルートが確立した後、基地局 800、基地局 801、基地局 802 の各基地局は適時移動局 1 の上り電波の信号品質を測定し、その測定結果は各基地局からの上り情報 803、上り情報 804、上り情報 805 に乗せられ、基地局制御装置 4 の無線ブランチ状態監視部 30 に届けられる。ここで各ブランチ毎の上り品質元情報 Bni (807) を抽出し、これを制御部 31 の上り品質情報変換部 35 に送る。

【0082】無線ブランチ状態監視部 30 から得た各ブランチ毎の上り品質元情報 Bni (807) は各種の品質パラメータから構成されており、制御部 31 の上り品質情報変換部 35 はそれらのパラメータ情報をブランチ別品質情報 Qni (808) に変換し、その値を上り送信電力制御部 36 に伝える。

【0083】上り送信電力制御部 36 では上り品質情報変換部 35 から送られてきたブランチ別品質情報 Qni (808) をそのままブランチ数制御部 37 にブランチ別品質情報 Qni (812) として送り、品質情報の補正

を要求する。

【0084】なお、ブランチ数制御部 37 では、無線回線ブランチの追加や削除制御を行うが、ここでは無線ブランチ削除動作説明なので、無線ブランチ追加動作は省略し、これ以降無線ブランチ削除動作に限定して説明する。

【0085】ブランチ数制御部 37 では上り下りの各ブランチ全ての品質情報を総合的に判断して、後述するように削除対象となるブランチを調査、選択し、その削除対象として選択した上り無線ブランチの品質情報を徐々に低い値に補正してブランチ削除レベルまで下げるようにし、接続対象とした無線ブランチの品質情報は補正を行わず、そのままの値にしている。そして、ブランチ数制御部 37 では、このように補正した品質情報を補正済品質情報Qni' (813) として上り送信電力制御部 36 に返送する。

【0086】上り送信電力制御部 36 ではこの補正済品質情報Qni' (813) から各基地局毎の基準品質情報Qn1' (809)、Qn2' (810)、Qn3' (811) を算出して基地局 800、基地局 801、基地局 802 に送り、上り送信電力制御を要求する。各基地局では移動局 1 に対してこの基準品質情報に基づいた送信電力制御bit情報を送り、移動局 1 では受信したこの送信電力制御bitにより各基地局向けの上り送信電力が決定し、削除対象ブランチの上り送信電力値は品質情報の補正分だけ低くなる。

【0087】即ち、この上り送信電力制御を利用した無線回線ブランチ削除処理は、削除対象と判断された移動局の送信電力制御bitを強制的に低く補正することにより、移動局の上り送信電力を低下させ、これにより通常移動局がサービスエリア外になったら起動される基地局側の無線回線切断処理が実行されるようになり、この削除対象上り無線ブランチが解放される。

【0088】次に図 8 における下り送信電力制御を利用したブランチ削除処理方法を説明する。

【0089】図 8 に示すように、移動局 1 と基地局 800、基地局 801、基地局 802 と基地局制御装置 4 との通信ルートが確立した後、移動局 1 では基地局 800、基地局 801、基地局 802 の各基地局の下り電波の信号品質を適時測定して各ブランチ毎の下り品質元情報Bni (820) を作成し、各基地局を経由して基地局制御装置 4 の制御部 31 の下り品質情報変換部 39 に送る。

【0090】この各ブランチ毎の下り品質元情報Bni (820) は各種の品質パラメータから構成されており、制御部 31 の下り品質情報変換部 39 はそれらのパラメータ情報からブランチ別品質情報Qni (819) に変換し、下り送信電力制御部 38 に伝える。

【0091】下り送信電力制御部 38 では下り品質情報変換部 39 から送られてきたブランチ別品質情報Qni

(819) をそのままブランチ数制御部 37 にブランチ別品質情報Qni (814) として送り、品質情報の補正を要求する。

【0092】ブランチ数制御部 37 では上り下りの各ブランチ全ての品質情報を総合的に判断して、後述するように削除対象となるブランチを調査、選択し、その削除対象として選択した下り無線ブランチの品質情報を徐々に低い値に補正してブランチ削除レベルまで下げるようにし、接続対象とした無線ブランチの品質情報は補正を行わず、そのままの値にしている。そして、ブランチ数制御部 37 では、このように補正した品質情報を補正済品質情報Qni' (815) として下り送信電力制御部 36 に返送する。

【0093】下り送信電力制御部 38 ではこの補正済品質情報Qni' (815) から各基地局毎の下り送信電力制御値Pn1' (816)、Pn2' (817)、Pn3' (818) を算出して基地局 800、基地局 801、基地局 802 に通知し、下り送信電力制御を要求する。各基地局では通知されたこの送信電力制御値により、移動局向けの下り送信電力が決定し、削除対象ブランチの下り送信電力値は品質情報の補正分だけ低くなる。

【0094】即ち、この下り送信電力制御を利用した無線回線ブランチ削除処理は、削除対象と判断された基地局の送信電力制御値を強制的に低く補正することにより、基地局の下り送信電力を低下させ、これにより通常移動局がサービスエリア外になったら起動される移動局側の無線回線切断処理が実行されるようになり、この削除対象下り無線ブランチが解放される。

【0095】ここで、図 9 を参照してブランチ数制御部の品質情報補正動作を説明する。

【0096】図 9 は図 8 に示すブランチ数制御部の品質情報補正動作の説明図である。(1) 図 9 に示すように、ブランチ数制御部の品質情報補正動作に関する前提条件を以下に述べる。

【0097】①ブランチ数制御部では、通話品質を満足させるための上り品質情報のしきい値及び下り品質情報のしきい値をそれぞれあらかじめ設定しておく。今回の図 9 における説明では、上り下りの品質情報しきい値を S とする。

【0098】②ブランチ数制御部では、標準ブランチ数をあらかじめ設定しておく。ブランチ数制御部に登録されているブランチ数が標準ブランチ数以下の場合は、本ブランチ数制御部の補正動作は実行されない。そして、ブランチ数制御部に登録されているブランチ数が標準ブランチ数を超える場合は、本ブランチ数制御部の補正動作は実行される。言い換えると、接続されているブランチの数が標準ブランチ数以下の場合は、ブランチ削除を行わず積極的に無線ブランチ回線の活用を考え、接続されているブランチの数が標準ブランチ数を超えた場合は、積極的にブランチ削除を行い無線回線リソースの効

率的な使用を考慮するようにしている。今回の図 9 における説明では、標準ブランチ数を 2 とし、図 9 (1) の状態では、登録ブランチ数は 3 なのでブランチ数制御部の補正動作は実行される。

【0109】③ブランチ数制御部では、品質情報レベルに対応した品質度数に変換する機能があり、図 9 における品質情報を品質度数に変換した結果を以下の通りとする。

【0100】品質情報の $S+2\alpha$ 以上から $S+3\alpha$ 未満を品質度数 2 とし、品質情報 $S+\alpha$ 以上から $S+2\alpha$ 未満を品質度数 1 とする。以下同様に S 以上から $S+\alpha$ 未満を 0、 $S-\alpha$ 以上から S 未満を -1、 $S-2\alpha$ 以上から $S-\alpha$ 未満を -2、 $S-3\alpha$ 以上から $S-2\alpha$ 未満を -3 とし、 $S-3\alpha$ 未満をブランチ削除レベルとする。

【0101】④ブランチ数制御部で行われる一回の送信電力制御動作で、増減させる品質情報値を α とする。

【0102】⑤図 9 に示されている各ブランチにおける上り下り品質情報のポジションは○印で表現する。

【0103】⑥各ブランチ毎の上りブランチ品質度数と下りブランチ品質度数との平均値を Q_{ave} とし、各ブランチ毎の上りブランチ品質度数と下りブランチ品質度数との絶対値の差を Q_{abs} とする。

【0104】(2) 上述した前提をもとに補正手順は以下の様に行われる。まず、補正動作の前に削除対象ブランチの判定を行う。この削除対象ブランチの判定処理は別途図 10 による詳細説明を行うが、概略説明として、まず各ブランチ毎に上りブランチ品質度数と下りブランチ品質度数との平均値である Q_{ave} を算出し、この平均値 Q_{ave} が最低のブランチを削除対象とする。

【0105】そして平均値 Q_{ave} が同じになった場合には、上りブランチ品質度数と下りブランチ品質度数との絶対値の差である Q_{abs} が最大となるブランチを削除対象とする。図 9 (1) の状態では最低 Q_{ave} は、ブランチ 1 とブランチ 2 の二つが同数の -0.5 となり、次にこの二つのブランチの Q_{abs} を比べるとブランチ 1 は 1 であり、ブランチ 2 は 3 であり、最大 Q_{abs} はブランチ 2 となる。この結果、削除対象ブランチはブランチ 2 に決定する。

【0106】(3) 次に一回目の補正として以下の処理を行う。

①上記 (2) の処理により接続対象ブランチとして、ブランチ 1 とブランチ 3 が選択され、この選択したブランチに対して、上り下り共に品質度数が 0 ($S \sim S+\alpha$) となるブランチについては、補正をしない。図 9 (1) の状態ではブランチ 1 の上りとブランチ 3 の上り下りがこれに相当する。

【0107】②同じく接続対象ブランチとして選択したブランチに対して、上り下り共に品質度数が 1 ($S+\alpha \sim S+2\alpha$) 以上にあるブランチについては、 $-\alpha$

の補正を行う。図 9 (1) の状態では該当なし。

【0108】③同じく選択したブランチに対して、上り下り共に品質度数が 0 ($S \sim S+\alpha$) 未満にあるブランチについては、 $+\alpha$ の補正を行う。図 9 (1) の状態ではブランチ 1 の下りに対して $+\alpha$ の補正が行われる。

【0109】④削除対象ブランチに対しては、上り下り共に $-\alpha$ の補正を行う。図 9 (1) の状態ではブランチ 2 の上り下りに対して $-\alpha$ の補正が行われる。

【0110】⑤上記①～④の補正を行った結果ブランチ削除レベルに達した場合は、この補正処理は終了する。また、ブランチ削除レベルに達しなかった場合は、次の二回目の補正処理を行う。一回目の補正後の状態である図 9 (2) ではまだブランチ削除レベルに達したものはなく、続いて二回目の補正に移行する。

【0111】(4) 一回目の補正と同じ事を二回目の補正として繰り返した結果、図 9 (3) に示す状態となり、ブランチ 2 の下りがブランチ削除レベルになり、この時の品質情報が最終の補正済品質情報となる。

【0112】以上がブランチ数制御部の品質情報補正動作で、この補正済品質情報は適時上り送信電力制御部 36 や下り送信電力制御部 38 へ送られ、補正があるたびに徐々に上り下り送信電力が変化し、最終の補正済品質情報の値になると、ブランチ 2 の下り送信電力が、通常移動局がサービスエリア外になったら起動される移動局側の無線回線切断処理が実行されるまでの値になり、この削除対象無線ブランチ 2 が切り離される。

【0113】ブランチ 2 が切り離されたことにより、基地局制御装置 4 の中に存在するブランチ 2 に関する各種品質情報は削除され、最終的にブランチ数制御部 37 の品質情報登録が削除され、これで上り下り送信電力制御を利用したブランチ削除処理が完了する。

【0114】ここで、図 10 を参照してブランチ数制御部の削除対象ブランチ決定手順の動作フローチャート説明を行う。図 10 は図 8 に示すブランチ数制御部の削除対象ブランチ決定手順の動作フローチャート図である。

【0115】図 10 のフローチャートに示すように、ステップ 100 ではブランチ数制御部に登録された全ブランチ数を n 、ブランチ数制御部にあらかじめ設定された標準ブランチ数を m とし、 n の値が m 以下の場合は本処理は実行されず処理終了となる。また m よりも大きい場合は、ステップ 101 にジャンプする。

【0116】ステップ 101 では上り下り品質度数平均値の最低値を Q_{ave_worst} とし、この初期値として 9999 をセットする。また、上り下り品質度数差の最大値を Q_{abs_worst} とし、この初期値として 0 をセットする。更に、削除決定判定を行うブランチ番号を i とし、この初期値として 1 をセットする。

【0117】ステップ 102 では削除決定判定を行うため、セットされた対象ブランチ番号 i に関する上り品質度数と下り品質度数の平均値を計算し、その値を Q_{ave}

にセットする。また、ブランチ番号 i の上り品質度数と下り品質度数の絶対値の差を計算し、その値を Q_{abs} にセットする。

【0118】ステップ103ではブランチ番号 i の上り下り品質度数の平均値 Q_{ave} の値と上り下り品質度数平均値の最低値 Q_{ave_worst} の値を比較し、 Q_{ave} の値が大きい時はステップ107へジャンプし、 Q_{ave} の値が小さい時はステップ105へジャンプし、 Q_{ave} と Q_{ave_worst} の値が一致した時はステップ104へジャンプする。

【0119】ステップ104では、ブランチ番号 i の上り下り品質度数の絶対値の差 Q_{abs} の値と上り下り品質度数差の最大値 Q_{abs_worst} の値を比較し、 Q_{abs} の値が大きい時はステップ106へジャンプし、 Q_{abs} と Q_{abs_worst} が等しいか Q_{abs} が小さい時はステップ107へジャンプする。

【0120】ステップ105ではここへジャンプしてきた時のブランチ番号 i を削除対象ブランチと判定し、削除対象ブランチ番号記憶エリア i_del にブランチ番号 i をセットする。また、この時の Q_{ave} を上り下り品質度数平均値の最低値 Q_{ave_worst} にセット（上書き）する。更に、この時の Q_{abs} を上り下り品質度数差の最大値 Q_{abs_worst} にセット（上書き）する。

【0121】ステップ106ではここへジャンプしてきた時のブランチ番号 i を削除対象ブランチと判定し、削除対象ブランチ番号記憶エリア i_del にブランチ番号 i をセットする。また、この時の Q_{abs} を上り下り品質度数差の最大値 Q_{abs_worst} にセット（上書き）する。

【0122】ステップ107ではここへジャンプしてきた時のブランチ番号 i に1を加えて次のブランチに移行する準備を行う。

【0123】ステップ108ではブランチ番号 i と全ブランチ数 n と比較し、ブランチ番号 i の値が全ブランチ数 n 以下の時は削除対象ブランチ決定処理を繰り返すため、ステップ102へジャンプする。また、ブランチ番号 i の値が全ブランチ数 n を越えた場合は処理終了となる。これらの結果、最終的に削除対象ブランチ番号記憶エリア i_del に記憶された番号が削除対象ブランチとなる。

【0124】以上、また、この第二の実施の形態によれば、一つの移動局と複数の基地局との間で接続された無線回線ブランチの数が、ブランチ数制御部にあらかじめ設定されている標準ブランチ数を超える場合において、ブランチ数制御部に登録された各ブランチの品質情報の良否に対応するあらかじめ定められた度数の平均値を計算し、この結果が最低となるブランチを削除すべきブランチと判定し、この削除対象ブランチと判定された移動局や基地局の基準品質情報を強制的に低く補正することにより、上り下りの送信電力を低下させ、これにより通常移動局がサービスエリア外になったら起動される移動

局側及び基地局側の無線回線切断処理が実行されるので、無駄な上り下り無線回線ブランチを削除することができる。

【0125】また、この第二の実施の形態によれば、一つの移動局と複数の基地局との間で接続された無線回線ブランチの数が、ブランチ数制御部にあらかじめ設定されている標準ブランチ数を超える場合において、ブランチ数制御部に登録された各ブランチの品質情報の良否に対応するあらかじめ定められた度数における上り下りの平均値を計算し、この計算結果が最低となるブランチを求め、この最低平均値が複数になった場合には、この最低平均値の中の上りブランチ品質度数と下りブランチ品質度数の絶対値の差が一番大きいブランチを削除すべきブランチと判定し、この削除対象ブランチと判定した移動局や基地局の基準品質情報を強制的に低く補正することにより、上り下りの送信電力を低下させ、これにより通常移動局がサービスエリア外になったら起動される移動局側及び基地局側の無線回線切断処理が実行されるので、無駄な上り下り無線回線ブランチを削除することができる。

【0126】更に、この第二の実施の形態によれば、一つの移動局と複数の基地局との間で接続された無線回線ブランチの数が、ブランチ数制御部にあらかじめ設定されている標準ブランチ数以下の場合には、ブランチ削除動作を実行しないようにしている。

【0127】そして、この第二の実施の形態において無線回線の品質を表わす単位は、ビット誤り率（BER）、フレーム誤り率（FER）、希望波受信電界強度と干渉波受信電界強度との比である受信SIR値、信号1ビット当たりのエネルギーと1Hz当たりの干渉波電力との比である受信Eb/Ioのいずれか一つまたは複数を使用する。

【0128】また、この第一と第二の実施の形態において基地局制御装置と移動交換局は別々の構成として記載したが、これに限定するものではなく、基地局制御装置と移動交換局が一つに構成された場合も含むものとする。

【0129】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、CDMA移動通信システムにおけるダイバーシティハンドオーバーの無線回線ブランチ削除方法であって、一つの移動局と複数の基地局との間で接続された無線回線ブランチの数が、あらかじめ設定されている標準ブランチ数を超える場合において、各ブランチの伝搬損失／干渉容量の良否に対応するあらかじめ定められた度数における上り下りの平均値を計算し、この計算結果が最低となるブランチを削除すべきブランチと判定し、この削除対象ブランチに対応する無線回線を解放することにより、移動通信網内の一つの移動局と複数の基地局との間の無駄な無線回線が無くなり、無線回線リソースの効率的な使

用が可能になる。

【0130】また、本発明によれば、CDMA移動通信システムにおけるダイバーシティハンドオーバーの無線回線ブランチ削除方法であって、一つの移動局と複数の基地局との間で接続された無線回線ブランチの数が、あらかじめ設定されている標準ブランチ数を超える場合において、各ブランチの伝搬損失／干渉容量の良否に対応するあらかじめ定められた度数における上り下りの平均値を計算し、この計算結果が最低となるブランチを求め、この最低平均値が複数になった場合には、この最低平均値の中の上り度数と下り度数の絶対値の差が一番大きいブランチを削除すべきブランチと判定し、この削除対象ブランチに対応する無線回線を解放することにより、移動通信網内の一つの移動局と複数の基地局との間の無駄な無線回線が無くなり、無線回線リソースの効率的な使用が可能になる。

【0131】また、本発明によれば、CDMA移動通信システムにおけるダイバーシティハンドオーバーの無線回線ブランチ削除方法であって、一つの移動局と複数の基地局との間で接続された無線回線ブランチの数が、あらかじめ設定されている標準ブランチ数を超える場合において、各ブランチの品質情報の良否に対応するあらかじめ定められた度数における上り下りの平均値を計算し、この結果が最低となるブランチを削除すべきブランチと判定し、この削除対象ブランチと判定された移動局や基地局の基準品質情報を強制的に低く補正することにより、上り下りの送信電力を低下させ、これにより通常移動局がサービスエリア外になったら起動される移動局側及び基地局側の無線回線切断処理が実行されるので、移動通信網内の一つの移動局と複数の基地局との間の無駄な無線回線が無くなり、無線回線リソースの効率的な使用が可能になる。

【0132】また、本発明によれば、CDMA移動通信システムにおけるダイバーシティハンドオーバーの無線回線ブランチ削除方法であって、一つの移動局と複数の基地局との間で接続された無線回線ブランチの数が、あらかじめ設定されている標準ブランチ数を超える場合において、各ブランチの品質情報の良否に対応するあらかじめ定められた度数における上り下りの平均値を計算し、この計算結果が最低となるブランチを求め、この最低平均値が複数になった場合には、この最低平均値の中の上り度数と下り度数の絶対値の差が一番大きいブランチを削除すべきブランチと判定し、この削除対象ブランチと判定された移動局や基地局の基準品質情報を強制的に低く補正することにより、上り下りの送信電力を低下させ、これにより通常移動局がサービスエリア外になったら起動される移動局側及び基地局側の無線回線切断処理が実行されるので、移動通信網内の一つの移動局と複数の基地局との間の無駄な無線回線が無くなり、無線回線リソースの効率的な使用が可能になる。

【0133】また、本発明によれば、CDMA移動通信システムにおけるダイバーシティハンドオーバーの無線回線ブランチ削除方法であって、一つの移動局と複数の基地局との間で接続された無線回線ブランチの数が、あらかじめ設定されている標準ブランチ数以下の場合にはブランチ削除動作を実行しないで接続ブランチを保持し、無線ブランチ回線の信号合成動作を行うので、一時的に通話品質が悪くなるようなことが無くなる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明の移動通信システムの全体構成図である。

【図2】図1における基地局制御装置4の第一の実施の形態を示す構成図である。

【図3】図1における基地局制御装置4の第二の実施の形態を示す構成図である。

【図4】図1、図2に示す無線ブランチ状態監視部20の詳細動作構成図である。

20 【図5】図1、図2、図4に示す本発明の移動通信システムにおけるダイバーシティハンドオーバー処理の無線ブランチ削除全体シーケンス図である。

【図6】移動通信システムにおける一般的な上り送信電力制御の動作図である。

【図7】移動通信システムにおける一般的な下り送信電力制御の動作図である。

【図8】図1、図3に示す本発明移動通信システムにおける上り下り送信電力制御を利用した無線ブランチ制御の動作構成図である。

【図9】図8に示すブランチ数制御部の詳細動作説明図である。

30 【図10】削除対象ブランチ決定手順の詳細フローチャート図である。

【図11】ダイバーシティハンドオーバー概念図1である。

【図12】ダイバーシティハンドオーバー概念図2である。

【図13】従来の無線回線ブランチ制御方法を説明した構成図である。

【図14】従来の問題点を説明した構成図1である。

【図15】従来の問題点を説明した構成図2である。

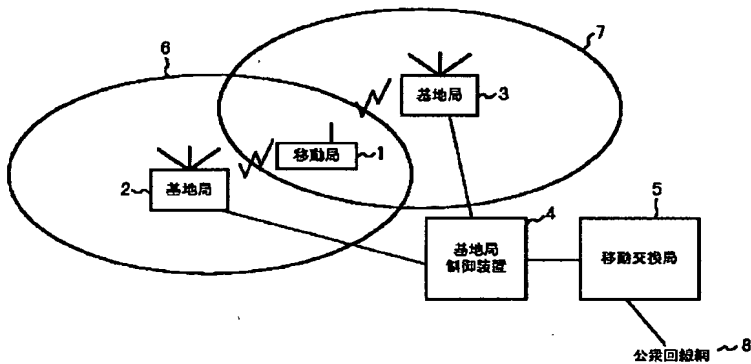
40 【符号の説明】

- 1 移動局
- 2、3 基地局
- 4 基地局制御装置
- 5 移動交換局
- 6、7 無線サービスエリア
- 8 公衆回線網
- 20 無線ブランチ状態監視部
- 21 制御部
- 22 メモリ
- 50 23 無線送受信部

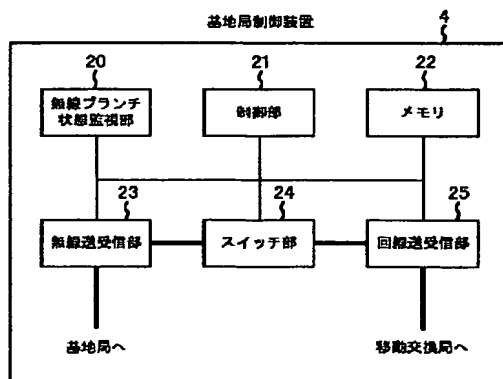
- 24 スイッチ部
- 25 回線送受信部
- 30 無線ブランチ状態監視部
- 31 制御部
- 32 スイッチ部
- 33 選択合成回路
- 34 分配回路
- 35 上り品質情報変換部
- 36 上り送信電力制御部
- 37 ブランチ数制御部
- 38 下り送信電力制御部
- 39 下り品質情報変換部
- 40 無線ブランチ状態管理リスト

- 41 ブランチ制御部
- 42 伝搬損失/干渉量一度数変換テーブル
- 43 無線ブランチ状態管理リストの一次リスト
- 44 無線ブランチ状態管理リストの二次リストの基地局識別子
- 45 無線ブランチ状態管理リストの二次リストのセクタ番号
- 46 無線ブランチ状態管理リストの二次リストの上り無線状態数
- 10 47 無線ブランチ状態管理リストの二次リストの下り無線状態数
- 48 無線ブランチ状態管理リストの二次リスト

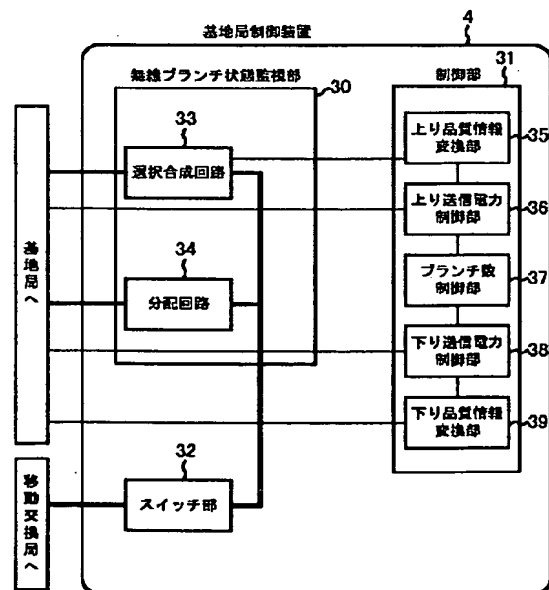
【図1】



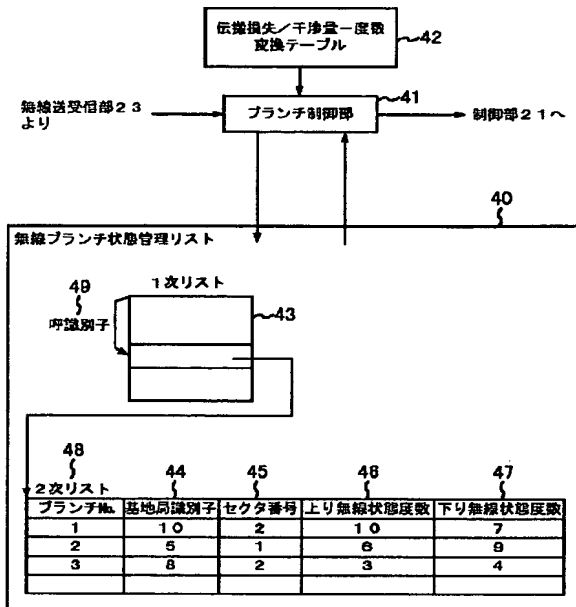
【図2】



【図3】

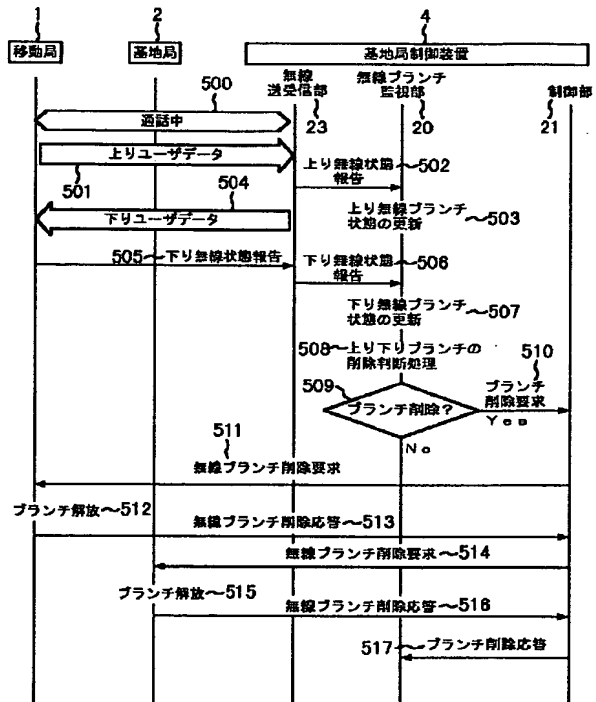


【図 4】



【図 9】

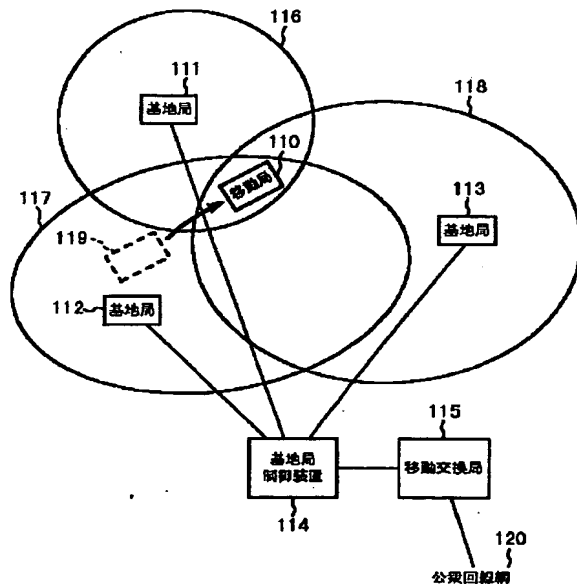
【図 5】



(1) 補正前の品質状態

品質情報	品質度	プランチ毎の上り・下り品質情報					
		プランチ1		プランチ2		プランチ3	
		上り	下り	上り	下り	上り	下り
S-3α~S-2α	-3						
S-2α~S-α	-2				○		
S-α~S	-1		○				
S~S+α	0	○	○			○	○
S+α~S+2α	1			○			
S+2α~S+3α	2						
Qave		-0.5	-0.5			0	
Qabs		1	3			0	

【図 11】



(2) 一回目の補正後の品質状態

品質情報	プランチ毎の上り・下り品質情報					
	プランチ1		プランチ2		プランチ3	
	上り	下り	上り	下り	上り	下り
(プランチ削除)						
S-3α~S-2α				○		
S-2α~S-α						
S-α~S						
S~S+α	○	○	○		○	○
S+α~S+2α						
S+2α~S+3α						

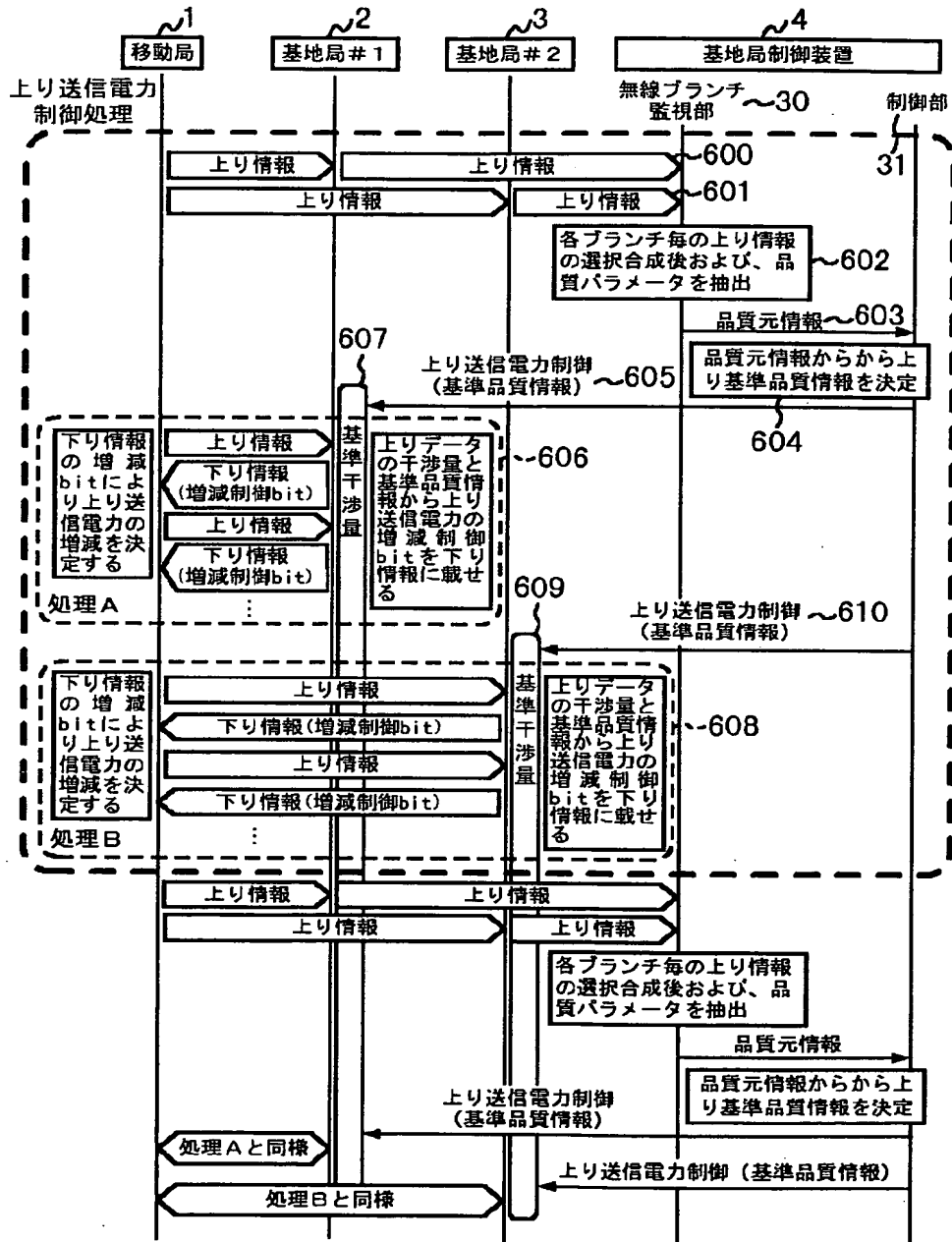
(3) 二回目の補正後の品質状態

品質情報	プランチ毎の上り・下り品質情報					
	プランチ1		プランチ2		プランチ3	
	上り	下り	上り	下り	上り	下り
(プランチ削除)				○		
S-3α~S-2α						
S-2α~S-α						
S-α~S				○		
S~S+α	○	○			○	○
S+α~S+2α						
S+2α~S+3α						

<凡例>

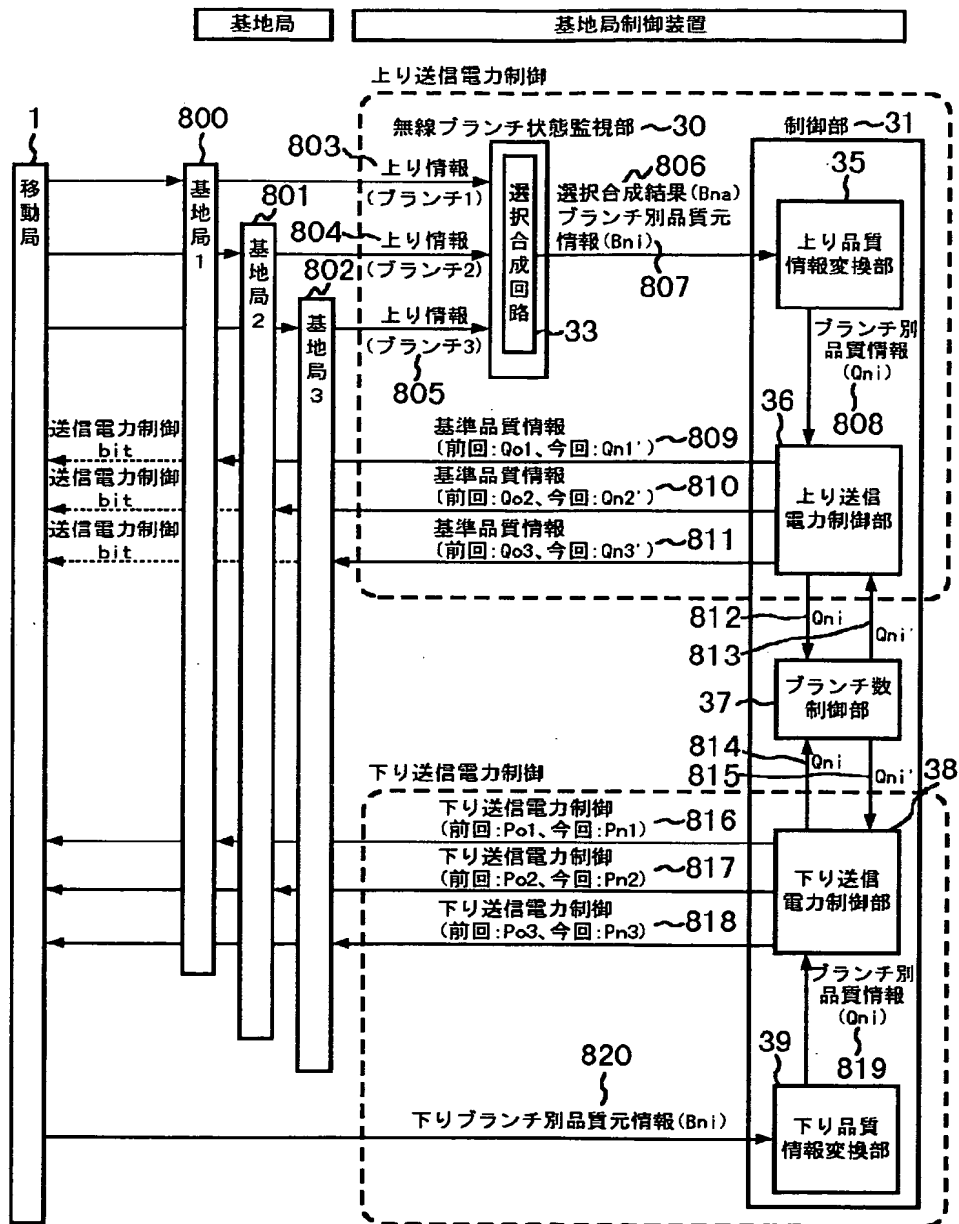
S: 通話品質を満足させるための上りおよび下りの品質情報の閾値
 α: 一回の送信電力制御において増減させる値
 ○: 品質情報のポジションを示す

【図 6】

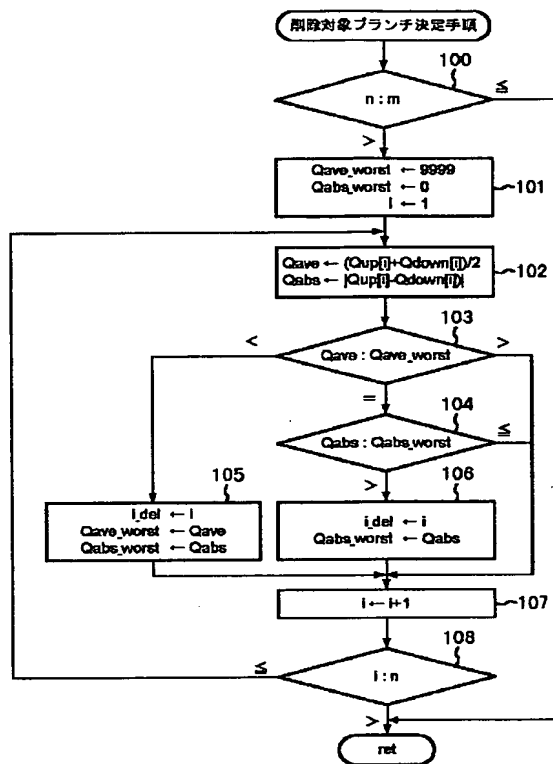


[illegible]

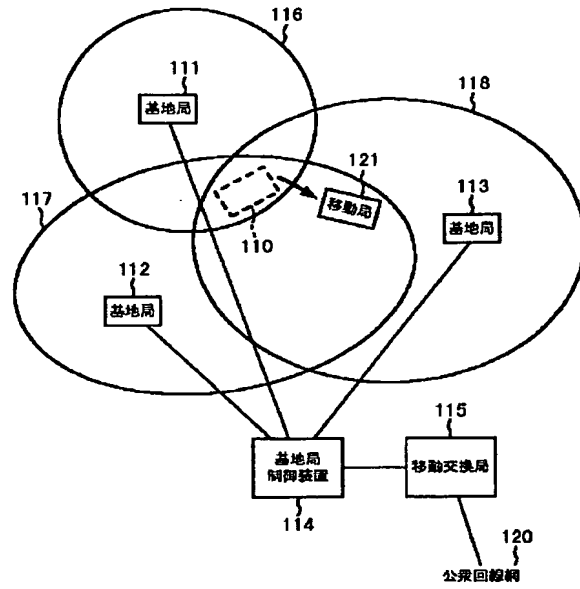
【図8】



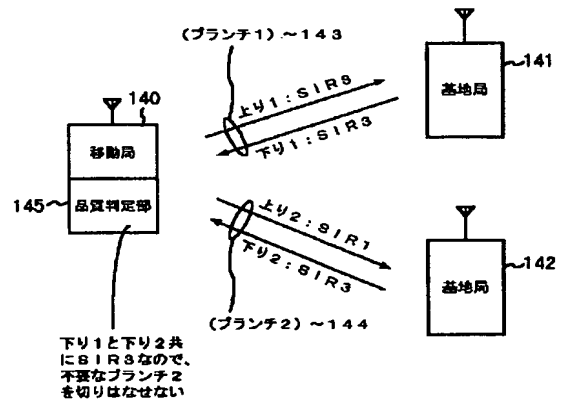
【図10】



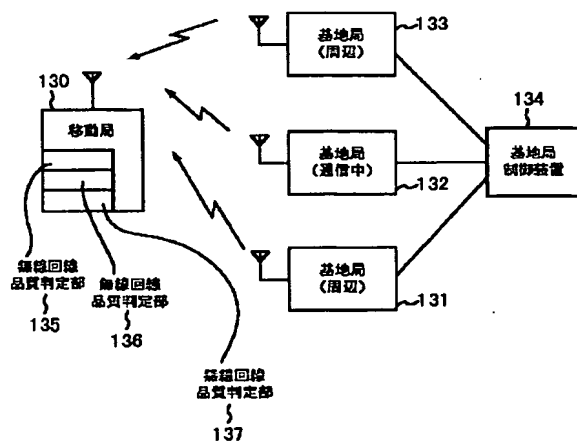
【図12】



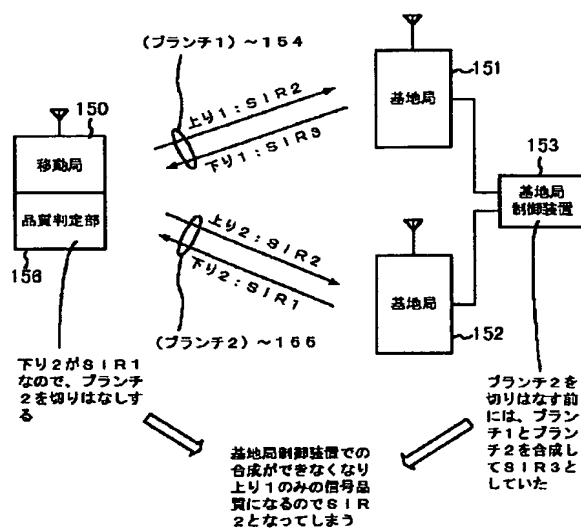
【図14】



【図13】



【図 15】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K067 AA11 AA23 CC00 CC10 CC24
DD42 DD43 DD45 DD57 EE02
EE10 EE16 EE24 HH01 HH21
HH22 HH23

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.